

**Vollapparative Reposition
und Bündelnagelung
bei Oberschenkelchaftfrakturen**

von

Gernot Meinel

aus Leskau

1970

Aus der Chirurgischen Klinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof.Dr.med.G.Hegemann

VOLLAPPARATIVE
REPOSITION und BÜNDELNAGELUNG
bei
OBERSCHENKELSCHAFTFRAKTUREN

INAUGURAL - DISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich - Alexander - Universität
Erlangen - Nürnberg

vorgelegt
von
GERNOT MEINL
aus
LESKAU

Gedruckt mit Genehmigung der
medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen - Nürnberg



Dekan : Prof.Dr.med.H.Valentin
Referent : Privatdozent Dr.med.H.Beck
Korreferent : Prof.Dr.med.G.Hegemann

Tag der Promotion : 15. 1. 1970

MEINEN ELTERN GEWIDMET

Dr.med. Gisela Meinel

Dr.med. Arnold Meinel

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

A. Allgemeiner Teil

Einführung	1
Kasuistik	1
Einteilung der Fälle nach Bruchart	3

B. Spezieller Teil

1. Komplikationen und Komplikationsrate	26
2. Zahl der eingebrachten Nägel und Frakturstellung	32
3. Wundheilung	35
4. Dauer der Hospitalisierung	36
5. Nagelentfernung	39
6. Auswertung von Nachuntersuchungen, eigenen Angaben der Patienten und Krankenkassenangaben	40

C. Besprechung der Ergebnisse 42

D. Zusammenfassung 54

Literaturangabe 56



Digitized by the Internet Archive
in 2026

VOLLAPPARATIVE
REPOSITION und BÜNDELNAGELUNG bei
OBERSCHENKELSCHAFTFRAKTUREN

Ergebnisse und Auswertung von 176 Fällen

Juni 1959 - August 1968

A. Allgemeiner Teil

Seit Juni 1959 wird an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen - Nürnberg die von Hackethal (1959) angegebene "Bündelnagelung" regelmäßig zur Behandlung von Schaftbrüchen, darunter auch von Oberschenkelschaftbrüchen, angewandt. Die vorliegende Arbeit führt die Ergebnisse dieser Behandlungsmethode auf, die in einem Zeitraum von 9 Jahren an Hand von 176 Fällen erzielt werden konnten.

KASUISTIK

Das zur Auswertung kommende Krankengut umfaßt 168 Patienten. Da bei 8 Patienten gleichzeitig beide Oberschenkel gebrochen waren und durch Bündelnagelung stabilisiert wurden, erhöht sich die Zahl der auf diese Art behandelten Brüche

auf 176. Die 135 männlichen Patienten haben ein Durchschnittsalter von 27 Jahren, während es bei den 41 Patientinnen bei 45 Jahren liegt. Auf alle Patienten bezogen, beläuft sich das Durchschnittsalter auf 31,5 Jahre, wobei der jüngste Patient 3 Jahre und die älteste Patientin 76 Jahre zählten. Der rechte Oberschenkel der Patienten ist 83 mal betroffen, der linke Oberschenkel 93 mal. 81 der Patienten sind Handarbeiter, 22 sind Angestellte, freiberuflich tätig sind 6 Patienten. Ferner zählen dazu 9 Hausfrauen, 14 Rentner, 9 Landwirte und 27 Kinder, Schüler und Studenten. Verkehrsunfälle waren 94 mal Ursache der Verletzung, um Arbeitsunfälle handelt es sich bei 29 Patienten. 32 häusliche und Straßenunfälle und 9 Wegeunfälle vervollständigen das Bild der Unfallursachen. Bei den restlichen Frakturen handelt es sich um schlecht heilende und schlecht verheilte Brüche, die mit dieser speziellen Art der intramedullären Fixation stabilisiert werden mußten oder schon zur Osteotomie mit anschließender Bündelnagelung zur Aufnahme kamen. Weiterhin sind beinhaltet sechs pathologische Frakturen (Mamma - Ca, zwei Fälle; fibrill.diff. Reticulosarkom; solitäres Myelom; Prostata - Ca; Ovarial - Ca;) und 5 traumatische Refrakturen.

BRUCHART

Die hier zur Auswertung kommenden 176 Frakturen bei 168 Patienten teilen sich auf in 28 (15,9 %) primär offene Frakturen und in 148 (84,1 %) geschlossene Frakturen.

	Geschlossene Frakt.	Offene Frakt.
1. Drittel	15 Fälle	1 Fall
2. Drittel	123 Fälle	22 Fälle
3. Drittel	10 Fälle	5 Fälle
	148 Fälle	28 Fälle
	=====	=====

Im mittleren Drittel lag dabei der Frakturspalt bei den geschlossenen Frakturen 123 mal, bei den primär offenen Frakturen 22 mal. Weiterhin weist die Statistik 15 geschlossene und eine offene Fraktur im proximalen Drittel und 10 geschlossene und 5 offene Frakturen im distalen Drittel auf.

A. Kurze Einspaltbrüche:

119 der hier aufgeführten Oberschenkel-schaftbrüche waren kurze Schrägbrüche oder Querbrüche.

101 mal lag dabei der Bruchspalt im 2. Drittel, 10 mal war das proximale und 8 mal das distale Drittel betroffen. 64 dieser 119 kurzen Einspaltbrüche gingen mit schwersten Nebenverletzungen einher, was sich auch in der längeren Dauer der Hospitalisierung (ohne Nebenverletzung: 27,5 Tage, mit Nebenverletzungen: 46,6 Tage), dem längeren Zeitraum zwischen Operation und Entfernung der Nägel (ohne Nebenverletzung: 7,3 Monate, mit Nebenverletzungen: 9,2 Monate) und dem ungünstigeren Verhältnis Primärheilung / keine Primärheilung (ohne Nebenverletzung: 55/1, mit Nebenverletzungen: 59/4) ausdrückt. 113 mal konnte der gebrochene Oberschenkel mit durchschnittlich 9,2 Nägeln vollstabil oder Übungsstabil reponiert werden, während in fünf Fällen nur Teilstabilität erreicht werden konnte. Bei einer 70jährigen Frau war die Fraktur nach Einschlagen von 16 Nägeln nicht Übungs- und rotationsstabil. Da es zu einer Marksprengung gekommen war, wurde nach drei Tagen in einer erneuten Operation die Bündelnagelentfernung vorgenommen und in der gleichen Narkose durch eine erneute absteigende Nagelung mit wiederum 16 Nägeln eine federnde Stabilität erreicht. Bei den fünf Fällen von Wundheilungsstörung handelt es sich zum Teil um offene Frakturen (Fall Nr. 18, 70,), zum Teil

waren die angelegten Tibiakopfdrahtextensionen deutlich infiziert und ein Patient kam mit einer drei Monate alten Fraktur mit der Einweisungsdiagnose "Septische Wundheilungsstörung" zur stationären Aufnahme.

Abb. 1a: Kurze Einspaltbrüche
ohne Nebenverletzungen.

	1.Drittel	2.Drittel	3.Drittel
Anzahl der Fälle	6	44	5
offene Frakturen	0	4	1
geschlossene Frakt.	6	40	4
Alter	37 J	28,9 J	19 J
Zahl der Nägel	10	9,6	8
Stabilität	6 ++	41 ++ 2 + 1 Ø	5 ++
Hospitalisierung	19 T	26,5 T	52 T
Entfernung	7,6 M	7,3 M	7 M
volle Gelenkfunkt.	4,5 M	3,5 M	1 M
Primärheilung	6 ++	43 ++ 1 Ø	5 ++

=====

Abb. 1b: Kurze Einspaltbrüche
mit schwersten Nebenverletzungen.

	1.Drittel	2.Drittel	3.Drittel
Anzahl der Fälle	4	57	3
offene Frakturen	0	8	0
geschlossene Frakt.	4	49	3
Alter	39 J	31,8 J	44 J
Zahl der Nägel	7	9	8
Stabilität	4 ++	54 ++ 3 +	3 ++
Hospitalisierung	42 T	47,2 T	26 T
Entfernung	13 M	9 M	6 M
volle Gelenkfunkt.	8 M	5 M	4 M
Primärheilung	3 ++ 1 ø	54 ++ 3 ø	3 ++

=====

Erklärung der Abbildungen 1a und 1b:

Alter: Durchschnittsalter der Patienten (in Jahren).

Zahl der Nägel: Im Mittel.

Stabilität: Vollstabil = ++

Teilstabil = +

Unstabil = ø

Hospitalisierung: Zeitraum von Klinikaufnahme bis zur
Entlassung der Pat. (Mittelwert in Tagen)

Entfernung: Mittelwert (in Monaten).

Volle Gelenkfunkt.: Mittelwert (in Monaten).

Primärheilung: Primärheilung = ++

Keine Primärheilung = ø

B. Lange Einspaltbrüche:

Bei 7 der zur Auswertung kommenden Patienten lag ein langer Schrägbruch vor. Die Frakturlinie verlief in 5 Fällen im mittleren Drittel und je einmal am Übergang vom proximalen zum mittleren und am Übergang vom mittleren zum distalen Drittel. Bei allen Frakturen konnte volle Stabilität erreicht werden und es kam anschließend auch zu primärer Wundheilung. Die Dauer der Hospitalisierung liegt hier zwischen 16 und 29 Tagen, die stabilisierenden Bündelnägel wurden frühestens nach 5 Monaten, spätestens nach 15 Monaten entfernt.

=====

Erklärung der Abbildungen 2 - 9 :

Nummer: Laufende Nummer des jeweiligen Falles.

Alter: Alter des Patienten.

Nebenverletzungen: Keine N. = $\emptyset$
Unbedeutende N. = (+).
Schwere N. = +

Zahl der Nägel: Anzahl der eingebrachten Nägel.

Stabilität: Vollstabil = ++
Teilstabil = +
Unstabil = $\emptyset$

Primärheilung: Primärheilung = ++
Keine Primärheilung = $\emptyset$

Hospitalisierung: Dauer des Krankenhausaufenthaltes
von der Klinikaufnahme bis zur
Entlassung (in Tagen).

Entfernung: Entfernung der eingebrachten Nägel
(nach Monaten).

Lokalisation: Lage der Frakturlinie im

1.Drittel =	1 = proximales D.
2.Drittel =	2 = mittleres D.
3.Drittel =	3 = distales D.

Abb. 2: Lange Einspaltbrüche.

Nummer	44	65	74	91	111	106	124
Alter	27 J	61 J	24 J	6 J	68 J	20 J	28 J
Nebenverletzungen	(+)	Ø	+	Ø	Ø	Ø	Ø
Zahl der Nägel	10	10	8	7	10	9	12
Stabilität	++	++	++	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++	++	++	++
Hospitalisierung	25 T	26 T	29 T	24 T	16 T	17 T	16 T
Entfernung	5 M	8 M	12 M	5 M	7 M	15 M	-
Lokalisation	1	2	2	2	2	3	2

C. Kurze Mehrspaltbrüche.

Bei 10 unserer Patienten handelte es sich um einen kurzen Mehrspaltbruch mit kleinerem oder mittel-großem Biegungskeil. In 9 Fällen war der Bruch im mittleren Drittel lokalisiert, 1 mal im distalen Drittel. Trotz meist schwerster Nebenverletzungen konnte bei allen Frakturen volle Stabilität erreicht werden und in nur einem Fall heilte die Operationswunde nicht primär. Hier handelt es sich um ein 20jähriges Mädchen (Fall Nr. 155), das am

Abb. 3: Kurze Mehrspaltbrüche.

Nummer	39	47	66	129	134
Alter	39 J	33 J	25 J	23 J	10 J
Nebenverletzungen	(+)	+	+	(+)	Ø
Zahl der Nägel	13	6	9	9	5
Stabilität	++	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++	++
Hospitalisierung	39 T	56 T	28 T	31 T	17 T
Entfernung	8 M	9 M	5 M	4 M	2 M
Lokalisation	2	2	2	2	2

Nummer	142	154	155	161	181
Alter	21 J	10 J	20 J	30 J	8 J
Nebenverletzungen	+	+	(+)	Ø	Ø
Zahl der Nägel	7	6	11	10	6
Stabilität	++	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	Ø	++	++
Hospitalisierung	41 T	67 T	16 T	10 T	12 T
Entfernung	13 M	1,5 M	4,5 M	-	-
Lokalisation	2	2	2	3	2

15. postoperativen Tag entlassen wurde, nach 4 Wochen aber erneut zur stationären Aufnahme kam mit der Diagnose "Nahtdehizens - Bündelnagelwanderung". Durch eine Stichincision war das Wiedereinschlagen des Nagels ohne Besonderheiten möglich. Die klaffende Wunde wurde versorgt, und nach einem weiteren komplikationslosen Verlauf wurden die 11 Nägel nach 4,5 Monaten entfernt. Insgesamt lag bei den kurzen Mehrspaltbrüchen der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bei 31 Tagen und die Nägel wurden nach durchschnittlich 6 Monaten entfernt.

D. Lange Mehrspaltbrüche.

Vier Patienten hatten einen langen Mehrspaltbruch, der jeweils vollapparativ mittels Bündelnagelung fixiert wurde. Hierbei kam es bei drei Patienten zu voller Stabilität. Bei dem vierten Patienten (Fall Nr. 99) wurden nur 6 Nägel eingeschlagen; auf eine pralle Füllung wurde verzichtet, da eine Fissur im proximalen Fragment vorlag. Deshalb auch einfache Anlagerung eines um 180 Grad verdrehten Teilfragments an den Oberschenkelknochen. Erneute stationäre Aufnahme nach 4 Wochen. Diagnose "Ausbruch eines lateralen Keiles mit Verkürzung". Da

bei einer zweiten operativen Fixierung das große laterale Fragment sofort ausbrach, zusätzliche Fixierung mit zwei Hemicerclagen. Anschließend wiederum absteigende Bündelnagelung, die Übungsstabilität brachte. Nach 9 Monaten wurden die Nägel bei knöchern fester Fraktur entfernt. Weiterhin kam es bei einem 26jährigen Pat. (Fall Nr. 13) zu Störungen der Wundheilung dadurch, daß sich eine Fistel im Bereich des Bruches - an der Außenseite des rechten Oberschenkels im distalen Drittel - und eine zweite Fistel im Bereich der Nageleinschlagstelle bildeten, so daß nach 7monatiger konservativer Behandlung eine Fisteloperation notwendig wurde.

Abb. 4: Lange Mehrspaltbrüche.

Nummer	12	13	52	99
Alter	22 J	26 J	31 J	19 J
Nebenverletzungen	+	Ø	Ø	Ø
Zahl der Nägel	6	7	12	6
Stabilität	++	++	++	+
Primärheilung	++	Ø	++	++
Hospitalisierung	66 T	54 T	41 T	17 T
Entfernung	-	6 M	11 M	10 M
Lokalisation	3	2	2	2

=====

E. Drehbrüche.

Drehbrüche lagen bei 8 Patienten vor, wobei sich der Frakturspalt 6 mal im mittleren Drittel und 2 mal im proximalen Drittel befand. Obwohl fast alle der hier aufgeführten Drehbrüche mit schweren oder schwersten Nebenverletzungen einhergingen, konnten alle Frakturen mittels absteigender Bündelnagelung voll stabilisiert werden. Nur in einem Fall kam es zu keiner Primärheilung. Es handelt sich hier um einen 26jährigen Mann (Fall Nr. 116), der nach einem schweren Verkehrsunfall mit einem Oberschenkelbruch, einem gedeckten Schädelhirntrauma 1 - 2. Grades und coronarer und cerebraler Fettembolie nach 11-tägiger Vorbehandlung mit einer supracondylären Drahtextension hier zur Aufnahme kam und nach weiteren 12 Tagen operiert werden konnte. Nach Aufbohren des durch eine frühkindliche Osteotomie subtrochantär eingeengten Markkanals konnte die Fraktur mit 10 Nägeln voll stabilisiert werden. Im weiteren Verlauf des Heilungsvorganges kam es jedoch zu einer eitrigen Absonderung an der Außenseite des Oberschenkels handbreit unter dem Trochanter, wo auch ein abgesprengtes Knochenstück entfernt werden mußte. Nach zwei Monaten konnte der Patient mit geringer Restfistelung entlassen werden. Da aber die Fistel trotz konservativer Behandlung nicht abheilte, ja sich sogar noch eine weitere Fistel im Bereich der Nageleinschlagstelle bildete, wurde bei der

erneuten Aufnahme zur Entfernung der eingebrachten Nägel, etwa neun Monate nach der Operation, eine Sequesterotomie notwendig. Bei diesem Patienten lag die Hospitalisierung bei 65 Tagen, während bei den anderen Patienten der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bei 17 Tagen lag.

F. Trümmerbrüche.

13 mal lagen Trümmerbrüche vor, wobei es sich bei 10 Patienten um ausgedehnte Schaftzertrümmerungen im mittleren Drittel handelte, während bei den anderen drei Fällen von Trümmerbrüchen sich die Fraktur im distalen Drittel befand. Wiederum gingen die Frakturen bei sieben Patienten mit schwersten Nebenverletzungen einher. Mit durchschnittlich 8 Nägeln konnten 11 Frakturen vollstabil fixiert werden und in 12 Fällen kam es zu primärer Wundheilung. Bei einem in Abb. 6 aufgeführten Fall (Fall Nr. 144) handelt es sich um einen 18jährigen jungen Mann, bei dem aufgrund der ausgedehnten Weichteilzertrümmerung des rechten Oberschenkels einen Tag nach der Osteosynthese eine Oberschenkelamputation durchgeführt werden mußte. Einmal konnte bei dieser Bruchart durch die Operation nur Teilstabilität erreicht werden und bei einem weiteren Patienten blieb die Fraktur

instabil. Im ersten Fall (Fall Nr. 10) handelt es sich um einen 25jährigen Arbeiter, der drei Tage nach einem Verkehrsunfall zur Operation kam. Es konnte zwar achsengerechte Stellung der Fraktur erreicht werden, jedoch zeigte das Röntgenbild postoperativ eine Distraction der Fraktur; da keine Übungsstabilität erzielt werden konnte, wurde die Drahtextension mit 4 kg belassen. Nachdem auf ausdrücklichen Wunsch des Patienten die Drahtextension abgenommen werden mußte, obwohl das Röntgenbild noch keinerlei Callusbildung zeigte, wurde das Anlegen eines Beckengipses notwendig.

Im zweiten Fall handelt es sich um eine Trümmerfraktur im mittleren Drittel des rechten Oberschenkels, die mit einer absteigenden Nagelung mittels 17 Nägel zwar in ausreichende Stellung gebracht, jedoch wegen ausgedehnter Zertrümmerung nicht formgerecht und nicht belastungsstabil fixiert werden konnte, so daß mit dosierter Belastung erst nach fünf Monaten begonnen werden konnte.

Abb. 5: Drehbrüche.

Nummer	86	107	116	130
Alter	61 J	20 J	26 J	63 J
Nebenverletzungen	∅	+	+	∅
Zahl der Nägel	13	8	10	10
Stabilität	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	∅	++
Hospitalisierung	29 T	19 T	65 T	13 T
Entfernung	8 M	13 M	10 M	11 M
Lokalisation	2	2	2	2

=====

Nummer	164	165	173	179
Alter	28 J	46 J	70 J	9 J
Nebenverletzungen	+	∅	(+)	(+)
Zahl der Nägel	11	11	10	1
Stabilität	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++
Hospitalisierung	10 T	9 T	27 T	10 T
Entfernung	3 M	-	-	-
Lokalisation	2	2	1	1

=====

Abb. 6: Trümmerbrüche.

Nummer	6	10	61	79	82	138
Alter	26 J	25 J	17 J	30 J	22 J	23 J
Nebenverletzungen	∅	∅	+	(+)	+	+
Zahl der Nägel	3	3	12	8	8	5
Stabilität	++	+	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++	++	++
Hospitalisierung	88 T	78 T	76 T	46 T	49 T	75 T
Entfernung	7,5 M	14 M	6,5 M	7 M	-	7,5 M
Lokalisation	2	2	3	2	2	3

=====

Nummer	141	147	163	170	178 re	178 li
Alter	28 J	57 J	28 J	52 J	17 J	
Nebenverletzungen	+	+	∅	∅	∅	
Zahl der Nägel	9	17	9	9	-	-
Stabilität	++	∅	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++	++	++
Hospitalisierung	15 T	42 T	5 T	16 T	52 T	
Entfernung	5,7 M	-	-	-	-	-
Lokalisation	2	2	2	3	2	2

=====

G. Pseudarthrosen:

Mit der Diagnose "Pseudarthrose" kamen drei unserer Patienten zur stationären Aufnahme.

Fall Nr. 80

Ein 54jähriger Mann kam mit der Diagnose "Oberschenkelpseudarthrose links nach Küntscher-nagelung mit Außenrotationsfehler" in stationäre Behandlung. Der Küntschernagel wurde entfernt und anschließend eine Osteotomie in Höhe der alten Frakturstelle durchgeführt. Nach Abmeißelung der Corticalis auf der Dorsal- und Medialseite konnte die Fraktur mittels 17 Bündelnägel Übungsstabil fixiert werden. Bei primärer Wundheilung konnte der Patient nach 16 Tagen aufstehen und ohne Belastung des rechten Beines mit Stockstützen wieder gehen. Nach gut 6 Monaten konnten dann die stabilisierenden Nägel bei der jetzt klinisch und röntgenologisch festen Fraktur entfernt werden.

Fall Nr. 135

Eine 31jährige Rentnerin hatte sich 1964 bei einem Autounfall beide Oberschenkel gebrochen, die auswärts jeweils mit einem Küntschernagel stabilisiert worden

waren. Zwei Jahre später kam sie zur stationären Aufnahme mit einer Oberschenkel-pseudarthrose rechts mit einem, in Schaftmitte liegenden, medial offenen Winkel von 160 Grad. Bei der Operation zeigte sich, daß die Küntschernägel gebrochen waren. Die Pseudarthrose wurde mit Gewalt aufgebrochen. Es zeigten sich keinerlei Knochenschädigungen, so daß mit 16 neuen Nägeln die alte Frakturstelle in achsengerechter Stellung Übungsstabil fixiert werden konnte. 10 Tage später konnte die Patientin mit reizlosen Wundverhältnissen und belastungsstabiler Fraktur entlassen werden. Nach 12 Monaten konnten die Nägel entfernt werden, nachdem sich der Bruch klinisch und röntgenologisch als fest erwies.

Fall Nr. 152

Bei einem 7jährigen Knaben kam es nach Drahtcerclagenfixation mit anschließender Gipsruhigstellung zur Pseudarthrosenbildung am linken Oberschenkel. Nachdem der Versuch einer Reposition mit anschließender Gipsfixierung fehlschlug, wurden die Cerclagen operativ entfernt und der Bruch durch eine absteigende Nagelung mit 5 Nägeln stabilisiert. Bei primärer Wundheilung konnte der kleine Patient bereits nach

7 Tagen wieder aufstehen, wobei aber eine erhebliche Einschränkung der Beweglichkeit im linken Kniegelenk bestand. Nach 2 Monaten mußte das Kind wegen drohender Infektion erneut stationär aufgenommen werden und man mußte die Nägel entfernen, obwohl die Fraktur noch nicht knöchern fest war. Weiterbehandlung mit Beckengips, hohen Antibiotica-Dosen und Spülsaugdrainage. Nach 5 Wochen konnte der Gips abgenommen werden und mit aktiven Bewegungsübungen weiterbehandelt werden.

Abb. 7: Pseudarthrosen.

Nummer	80	135	152
Alter	54 J	37 J	7 J
Nebenverletzungen	Ø	Ø	Ø
Zahl der Nägel	17	16	5
Stabilität	++	++	++
Primärheilung	++	++	Ø
Hospitalisierung	43 T	17 T	30 T
Entfernung	6,5 M	12 M	2 M
Lokalisation	2	2	2

=====

H. Osteotomie.

Bei sechs Patienten wurde eine vollapparative Reposition durchgeführt zur erneuten Stabilisierung von älteren Frakturen, die in meist erheblicher Fehlstellung mit teilweiser Verkürzung verheilt waren. In allen Fällen konnte direkt volle Stabilität erreicht werden und auch die Wunden heilten bei allen unseren 6 Patienten per primam. Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes lag bei diesen Patienten bei 22 Tagen im Mittel. Stabilität wurde mit durchschnittlich 8 Nägeln erreicht, die nach durchschnittlich 5 Monaten wieder entfernt werden konnten.

Abb. 8: Osteotomie.

Nummer	36	42	43	145	146	159
Alter	17 J	31 J	59 J	7 J	23 J	33 J
Nebenverletzungen	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø	Ø
Zahl der Nägel	8	6	10	-	-	8
Stabilität	++	++	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	++	++	++
Hospitalisierung	39 T	47 T	20 T	14 T	10 T	11 T
Entfernung	6,5 M	7,5 M	6,5 M	2 M	-	-
Lokalisation	2	2	2	2	2	2

I. Pathologische Frakturen.

Pathologische Frakturen wurden bei 6 unserer Patienten mittels Bündelnagelung fixiert.

Fall Nr. 19

Eine 56jährige Hausfrau wurde mit der Diagnose "Pathologische Oberschenkelfraktur links in Schaftmitte, Mamma - Ca mit Metastasen" stationär aufgenommen. Die Operation brachte eine volle Stabilität und primäre Wundheilung, so daß die Patientin bereits nach zwei Wochen wieder aufstehen konnte, ohne das Bein zu belasten.

Fall Nr. 25

Ein 71jähriger Mann mit gesichertem Prostata - Ca war zu Hause ausgerutscht und zog sich eine Oberschenkelquerfraktur rechts zu. Es handelte sich um eine Pertrochantäre Fraktur mit Abriß des Trochanter minor. Im Frakturbereich ein etwa hühnereigroßer Tumor. Da Spontanheilung wegen des Primärleidens und des fortgeschrittenen Alters zu lange gedauert hätte, wurde nach 10 Tagen Extension eine aufsteigende Nagelung mit insgesamt 7 Nägeln durchgeführt und die Fraktur somit stabilisiert. Anschließend primäre Wundheilung. Nach zwei Monaten mußten jedoch die

Nägel entfernt werden, wobei sich Instabilität und Abweichen der Nägel zeigte. Jetzt wurde eine Schenkelhalslaschennagelung vorgenommen. Entlassung in hausärztliche Behandlung nach einer Woche ohne Belastung des Beines.

Fall Nr. 64

Eine 76jährige Frau, die seit einigen Wochen in der medizinischen Klinik lag, zog sich eine Oberschenkelquerfraktur links mit ausgesprengtem dritten Fragment im Bereich einer tumorverdächtigen Aufhellung des Oberschenkelknochens zu. Bei der Operation wurde die tumorgeschädigte Markhöhle nicht vollständig aufgefüllt. Mit insgesamt 12 Nägeln konnte also keine volle Stabilität erreicht werden. Die Wunde heilte reizlos ab und man begann mit vorsichtiger gymnastischer Behandlung, als sich plötzlich der Zustand der Patientin rapide verschlechterte und sie in der dritten postoperativen Woche ad Exitum kam. Die während der Operation entnommene Probeexcision aus dem Tumorbereich ergab histologisch ein solitäres Myelom und als Todesursache wurde eine Bronchopneumonie erkannt.

Fall Nr. 93

Bei einer 57jährigen Frau kam es zu einer supra-condylären Oberschenkelfraktur rechts bei ganz leichter Hausarbeit. Die Operation verlief komplikationslos wie auch der postoperative Heilverlauf. Es konnte volle Stabilität erreicht werden und auch erste Gehversuche wurden bereits unter krankengymnastischer Leitung unternommen, als sich nach einigen Wochen zunehmende Schwellung im Bereich der Fraktur und in den letzten Tagen auch im Bereich der linken Hüfte bemerkbar machten. In den nächsten Tagen Verfall der Patientin, so daß die Gehversuche unterbrochen werden mußten. Exitus letalis nach weiteren 4 Tagen durch ein akutes Herzversagen. Bei der Sektion zeigten sich tumoröse Veränderungen der linken Niere und Nebenniere, eine weitere Metastase am Schädeldach und auch die Oberschenkelfraktur wurde als pathologisch erkannt. Hauptdiagnose: Fibrillär differenziertes Reticulosarkom.

Fall Nr. 132

Eine Oberschenkelfraktur rechts im mittleren Drittel zog sich eine 66jährige Patientin beim Ausrutschen in ihrer Wohnung zu. In der Klinik wurde ein Mamma - Ca festgestellt und die Oberschenkelfraktur

als pathologische Fraktur eingestuft. Nach cardialer Vorbereitung wurde eine absteigende Bündelnagelung mit 13 Nägeln durchgeführt. Wiederum konnte volle Stabilität erreicht werden und die Wunde heilte primär ab. Nach einer kurzen Entgleisung des zusätzlich bestehenden Diabetes mellitus konnte die Patientin mit neueingestelltem Blutzucker entlassen werden. Gehen unter Entlastung des rechten Beines mit Krücken war möglich.

Fall Nr. 180

Eine 50jährige Ausländerin kam zur Einweisung mit der Diagnose "Pathologische Oberschenkelfraktur rechts, osteolytische Metastase distaler Femur links, metastasierendes Ovarial - Ca". Nach zunächst komplikationslosem Verlauf mit günstiger Stabilisierung der Fraktur kam es zu einem Verfall der Patientin, mit zunehmender Kachexie. Nach 14 Tagen Entlassung mit stabilem Oberschenkel, aber infaust wegen des Grundleidens.

Abb. 9: Pathologische Frakturen.

Nummer	19	25	64	93	132	180
Alter	56 J	71 J	76 J	57 J	66 J	50 J
Tumor	a	b	d.	e	a	c
Zahl der Nägel	-	6	12	7	13	8
Stabilität	++	Ø	++	++	++	++
Primärheilung	++	++	++	-	++	++
Hospitalisierung	36 T	29 T	19 T	121 T	27 T	22 T
Entfernung	-	2 M	-	-	-	-
Lokalisation	2	1	2	3	1	2

=====

Erklärung zu Abb. 9:

Tumor: a. Mamma - Carcinom.
 b. Prostata - Carcinom.
 c. Ovarial - Carcinom.
 d. Solitäres Myelom.
 e. Fibrill.diff. Reticulosarkom.

B. Spezieller Teil

I. Komplikationen bei Oberschenkelbündel- nagelung und Komplikationsrate:

Bei 85,75 % aller hier aufgeführten Fälle der vollapparativ mittels Bündelnagelung fixierten Oberschenkelchaftbrüche verlief die Operation selbst sowie das Postoperativum vollkommen komplikationslos. Die Operationswunde heilte primär und die Fraktur war bei Entfernung der Nägel knöchern fest und achsengerecht verheilt. Leichte und auch leicht zu beherrschende Komplikationen, z.B. leichte Infiltration der Nageleinschlagstelle, Bildung von Spannungsblasen durch zu stark angezogene Repositionsriemen oder Schmerzen im Sinne einer Metallose, traten bei 7 % unserer Patienten auf, während sich bei weiteren 7 % des Krankengutes Komplikationen schwerwiegenderer Natur ergaben, z.B. massive Infiltration mit anschließender Fistelbildung oder Ausbildung einer Osteomyelitis post operationem, die einen wesentlich längeren Krankenhausaufenthalt zur Folge hatten oder erneute stationäre Aufnahmen notwendig machten.

Abb. 10: Komplikationen bei Oberschenkel-
bündelnagelung und Komplikationsrate.

(Siehe auch Abb. 18, 19, 20 Seite 46, 47.)

A. Ohne Komplikationen:

Insgesamt:	151 Fälle = 85,75 %
davon offene Frakturen	21 Fälle
davon geschlossene Frakturen	130 Fälle

B. Mit Komplikationen:

Insgesamt:	25 Fälle = 14,25 %
davon offene Frakturen	7 Fälle
davon geschlossene Frakturen	18 Fälle

Leichte Infiltration der

Nageleinschlagstelle	4 Fälle = 2,28 %
----------------------------	------------------

Infiltration mit Abszeß-

bildung	2 Fälle = 1,14 %
---------------	------------------

Massive Infiltration	1 Fall = 0,57 %
----------------------------	-----------------

Osteomyelitis	5 Fälle = 2,85 %
---------------------	------------------

Leichte Peroneusschädigung	1 Fall = 0,57 %
----------------------------------	-----------------

Spannungsblasen, verursacht

durch Repositionsriemen	1 Fall = 0,57 %
-------------------------------	-----------------

Metallose	4 Fälle = 2,28 %
-----------------	------------------

Nagelkürzung wegen

inkorrechter Lage	3 Fälle = 1,71 %
-------------------------	------------------

Nagelwanderung	4 Fälle = 2,28 %
----------------------	------------------

=====

Bei vier Patienten trat nach der Operation eine leichte Infiltration im Bereich der Nageleinschlagstelle auf, die unter hohen Antibiotica-Dosen und lokal konservativer Therapie schnell unter Kontrolle gebracht werden konnten (Fälle Nr. 26, 35, 37, 152). Zu einem Fortschreiten der Infektion mit Abszeßbildung kam es in zwei Fällen (Nr. 18, 83). In einem weiteren Fall (Nr. 96) kam es zu massivster Infektion an der Nageleinschlagstelle, die ihre Ursache jedoch in einem schweren Diabetes mellitus einer 72 Jahre alten Frau hatte, der trotz intensiver Therapie immer wieder entgleiste.

An Komplikationen, die unmittelbar mit dem Operationsverfahren in Zusammenhang gebracht werden müssen, sind zwei sehr leicht einzuschätzende aufzuführen. Erstens: Spannungsblasen, die durch zu straff angezogene Repositionsriemen verursacht wurden (Nr. 52) und zweitens eine leichte Peroneusschädigung. In beiden Fällen kam es bereits nach wenigen Tagen zur Restitutio ad integrum.

Als weitere Komplikation muß aufgeführt werden die sogenannte Nagelwanderung, bei der es zu einem Nachrückwärts-Herauswandern oder Nach-vorne-Weiterwandern eines oder mehrerer Nägel kommt. Z.B. kam es in einem Fall (Fall Nr. 79) zu einem Weiterwandern eines Nagels in das Kniegelenk. Starke schmerzhaftes Bewe-

gungseinschränkung im Kniegelenk war das Hauptsymptom. Therapie: Zurückschlagen des Nagels von einer Stichincision aus. Wenn die Fraktur klinisch und röntgenologisch fest ist, kann auch eine Entfernung sämtlicher Nägel vorgenommen werden. In drei weiteren Fällen mußte eine Nagelkürzung vorgenommen werden. Bei einem Patienten (Fall Nr. 73) wurde bereits während der Operation mehrfach reponiert, da der Bruch immer wieder abrutschte. Die Fraktur wurde endlich mit 15 Nägeln stabilisiert, aber ein Nagel war medial, dicht neben der Kniescheibe, zu weit vorgeschlagen, schien jedoch nicht zu hindern. Da der Nagel dann doch die begonnenen Bewegungsübungen störte, wurde 10 Tage nach der Operation eine Nagelkürzung um etwa 2,5 cm vorgenommen von einem parallel zum inneren oberen Patellarrand geführten Schnitt aus. Anschließend dann komplikationsloser Verlauf. Aber auch bei ansonsten korrekter Lage der Nägel klagten vier unserer Patienten über häufige Spontanschmerzen ohne jegliche Funktionsbeeinträchtigung. Da die Schmerzen bei der Nagelentfernung rasch und vollständig abklangen, müssen diese Beschwerden als Ausdruck einer Fremdkörperreaktion gedeutet werden und müssen damit dem Begriff der "Metallose" (Bürkle de la Camp) zugerechnet werden.

Bei 5 unserer Patienten kam es Monate nach der Operation zur vollen Ausbildung einer Osteomyelitis, deren klinische und röntgenologische Zeichen jedoch zum Teil schon vor der Operation erkennbar waren. (Fälle Nr. 58, 69, 116 der geschlossenen Frakturen, Fälle Nr. 13, 70 der offenen Frakturen.)

Fall Nr. 58

Ein 44 Jahre alter Schmiedemeister, der bereits mit der Diagnose "Oberschenkelquerfraktur links mit septischer Wundheilungsstörung" eingewiesen wurde, kam etwa 2 1/2 Monate nach dem Unfall zur Operation. Nach Lösung der Fraktur und mehrmaligen Repositionsversuchen wurde doch noch eine Stabilität mit 13 Nägeln erreicht. Bereits nach 4 Tagen kam es jedoch zu einer entzündlichen Rötung um die Gegend der Nagel-einschlagstelle, zur Dehizens der Wunde und anschließender massiver Eiterentleerung. Auch sofortige gezielte Therapie verhinderte nicht die Entstehung einer voll ausgeprägten Osteomyelitis.

Fall Nr. 69

Vierzehn Tage nach einem schweren Verkehrsunfall kam ein 39 Jahre alter Arbeiter zur Aufnahme mit einer deutlich infizierten Tibiakopfdrahtextension.

Wiederum entwickelte sich trotz intensivster Therapie postoperativ im Laufe von Monaten eine Osteomyelitis, die 11 Monate nach Erstbehandlung eine zweimalige Sequesterotomie mit breiter Ausmuldung und Fistelrevision notwendig machte.

Fall Nr. 70

Auch bei diesem Patienten kam es, ausgehend von stark infizierten Extensionszügen, trotz sofortiger spezifischer Therapie nach Monaten zur Ausbildung einer Osteomyelitis.

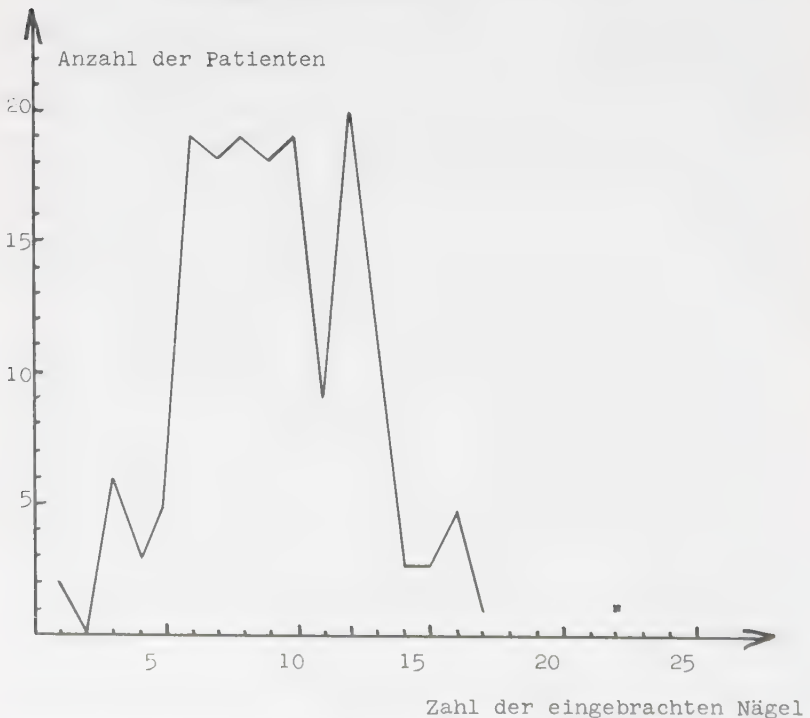
In 5 Fällen mußte bei unseren Patienten entweder während der Operation oder kurz nach der Operation die Diagnose "Fettembolie" gestellt oder zumindest der Verdacht auf eine Fettembolie ausgesprochen werden.

Dabei handelt es sich jedoch durchwegs um Patienten, die mit schwersten Nebenverletzungen eingewiesen wurden (komplizierte Frakturen mit z. T. schwersten Weichteilverletzungen, Schädelhirntraumen), so daß diese Diagnose unbedingt als eine Komplikation der schweren Nebenverletzungen aufgefaßt werden muß und in dieser Aufstellung nur deshalb erwähnt ist, da ein wesentlich längerer Krankenhausaufenthalt daraus resultiert.

II. Zahl der stabilisierenden Nägel
und Frakturstellung.

Die Markraumtaille war bei unseren Patienten im Durchschnitt mit 9,2 Nägeln ausgefüllt. Dabei zeigte sich, siehe Abb. 11, daß bei 82 % der mittels Bündelnagelung fixierten Oberschenkel-schaftbrüche die Zahl der eingebrachten Nägel zwischen 6 und 13 liegt.

Abb. 11: Zahl der eingebrachten Nägel zur
Anzahl der Patienten.



Mit einem einzigen Nagel war zweimal der Bruch fixiert, in einem Fall mußten 22 Nägel verwendet werden, um eine volle Stabilität zu bringen.

(Bei der aufsteigenden Nagelung hängt die Zahl der Nägel allein vom Querschnitt ab, während bei absteigender Nagelung nach Auffüllen der Markraumtaille noch weitere Verkeilungsnägel eingebracht werden können.)

Die noch in Narkose ausgeführte Stabilitätskontrolle wird manuell durchgeführt unter Bildwandlerkontrolle nach Abnahme der Extension. Prüfung erfolgt gegen Einwirkung im Sinne einer Querverschiebung, Seitwärtsverschiebung und Rotation. Durch diese Auffüllung der Markhöhle konnte bei 93,5 % unserer Patienten volle Stabilität erreicht werden, bei weiteren 4,5 % wurde Teilstabilität erreicht und bei nur drei unserer zur Behandlung kommenden Oberschenkelchaftfrakturen blieb die Fraktur instabil (Fälle Nr. 67, 147, 25).

Fall Nr. 25

Hier wurde bei einer pathologischen Oberschenkel-fraktur (subtrochantäre Fraktur des rechten Oberschenkels, Metastase bei Prostata - Carcinom) eine aufsteigende Nagelung durchgeführt. Drei

Monate nach der Operation zeigte sich ein Abweichen der Bündelnägel und Instabilität der Fraktur; Entfernung der liegenden Nägel und Schenkelhalslaschennagelung.

Fall Nr. 67

Oberschenkelquerfraktur im mittleren Drittel bei einer 70jährigen Frau. Bei der absteigenden Nagelung kommt es zum Einschlagen von 16 Nägeln; die anschließende Prüfung der Stabilität ergab eine nicht Übungs- und rotationsstabile Fraktur. Erneute Operation zwei Tage später, da es zu einer Marksprengung gekommen war. Erneutes Einschlagen von 16 Nägeln. Mit Hilfe einer Drahtextension war die Fraktur nach 5 Monaten klinisch und röntgenologisch fest.

Fall Nr. 147

Bei einem schweren Verkehrsunfall zog sich ein 57jähriger Mann eine ausgedehnte Oberschenkeltrümmerfraktur rechts mit schwersten Nebenverletzungen zu. Absteigende Bündelnagelung mit 17 Nägeln ergibt eine ausreichende Stellung der Fraktur, jedoch wegen der hochgradigen Zertrümmerung nicht formgerecht und belastungsstabil.

Obwohl es sich bei unseren Patienten oft um Bruchformen handelte, die sich gewöhnlich nur mit äußersten Schwierigkeiten reponieren und in gewünschter Stellung fixieren ließen und obwohl in vielen Fällen eine starke Verschiebung der Fragmente vorlag, die zum Teil eine konservative Therapie nicht zustande kommen ließen, wurde durch die vollapparatative Reposition und anschließende Bündel-
nagelung bei 93,5 % unserer Patienten durch diese Operation sofort volle Stabilität erreicht.

III. Wundheilung.

Da bei der Marknagelung die Nägel bruchfern in den Knochen eingebracht werden, wird der Bruchspaltbereich nicht berührt und bleibt völlig unangetastet. Da weiterhin die Operation unter zuverlässig aseptischen Bedingungen durchgeführt wird, ist die Infektionsgefahr bei der Bündel-
nagelung minimal. Auch bei dem hier zur Auswertung kommenden Krankengut erfolgte eine ungestörte primäre Wundheilung in über 95 % aller Fälle und bei nur 8 unserer Patienten kam es zu Störungen der Wundheilung, wobei es sich aber immer um Patienten handelte, die entweder mit kompli-

zierten offenen Frakturen mit zusätzlich schwersten Nebenverletzungen zur Aufnahme kamen oder mit alten Frakturen eingewiesen wurden, deren angelegte Extensionszüge deutlich infiziert waren (Fälle Nr. 13, 18, 58, 69, 116, 151, 155).

IV. Dauer der Hospitalisierung.

Auf alle unsere Patienten bezogen, beläuft sich die Dauer des Krankenhausaufenthaltes im Durchschnitt auf 36,5 Tage. Bei den 84 Patienten, die nur mit einer Quer- oder Schrägfraktur ohne schwere Nebenverletzungen zur stationären Behandlung kamen, liegt der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt bei 23,5 Tagen, also deutlich unter dem allgemeinen Durchschnitt, während bei den Patienten, die zwar mit einfachen Schrägbrüchen, aber mit schweren bis schwersten Nebenverletzungen (Schädelhirntraumen, schwere Weichteilverletzungen, zusätzliche Frakturen) die stationäre Behandlung im Mittel bei 55,6 Tagen und bei Patienten, die mit schweren Trümmerbrüchen, Pseudarthrosen oder pathologischen Frakturen, die sich konservativ nur sehr schwer oder gar nicht behandeln ließen, bei 43,0 Tagen liegt.

In insgesamt 6 Fällen kam es zu einer wesentlich längeren Dauer des Krankenhausaufenthaltes, d. h. über 100 Tage und in einem Fall mußte ein 39 Jahre alter Patient sogar 220 Tage im Krankenhaus verbleiben, der mit einem einfachen Querbruch, aber mit schwersten Nebenverletzungen (Patellatrümmerbruch, laterale Schenkelhalsfraktur, Rippenserienbrüche und Fettembolie) nach einem Arbeitsunfall zur stationären Aufnahme gelangte.

Abb. 12: Dauer des Krankenhausaufenthaltes
bei allen unseren Patienten

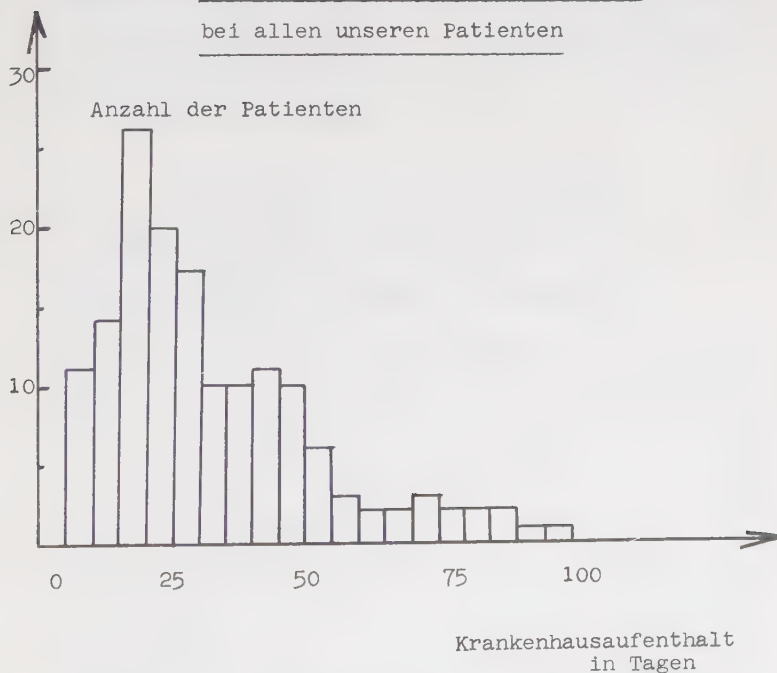


Abb. 13: Dauer des Krankenhausaufenthaltes
bei Patienten mit einfachen Querbrüchen
ohne Nebenverletzungen.

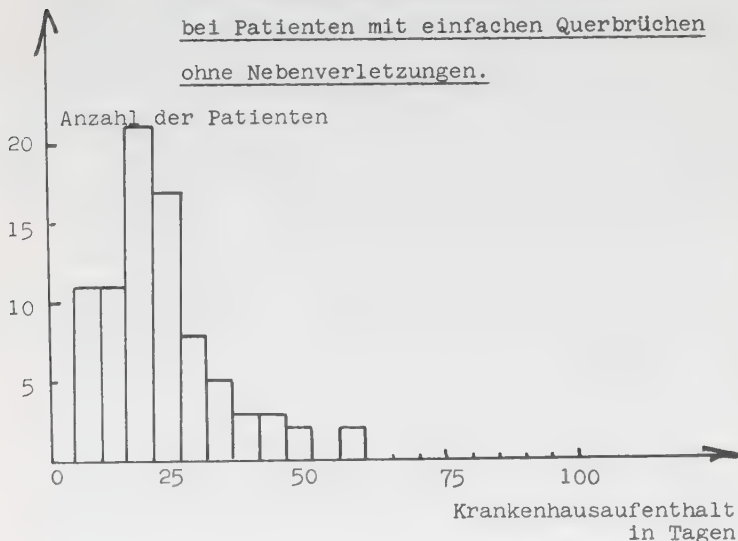


Abb. 14: Dauer des Krankenhausaufenthaltes
bei Patienten mit einfachen Querbrüchen
mit teilweise schwersten Nebenverletzungen.

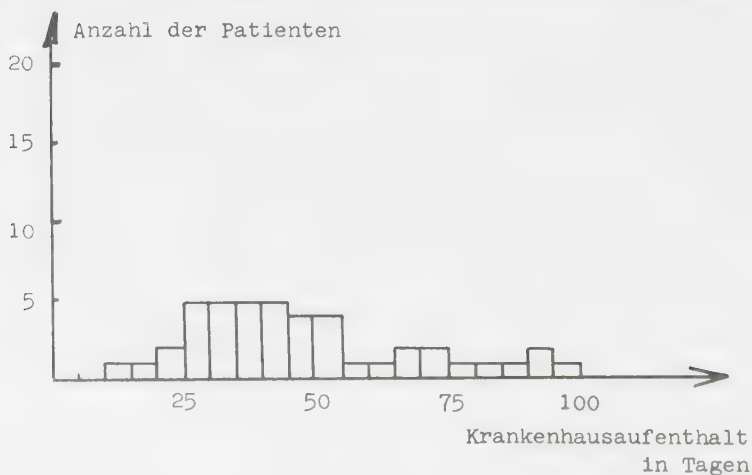
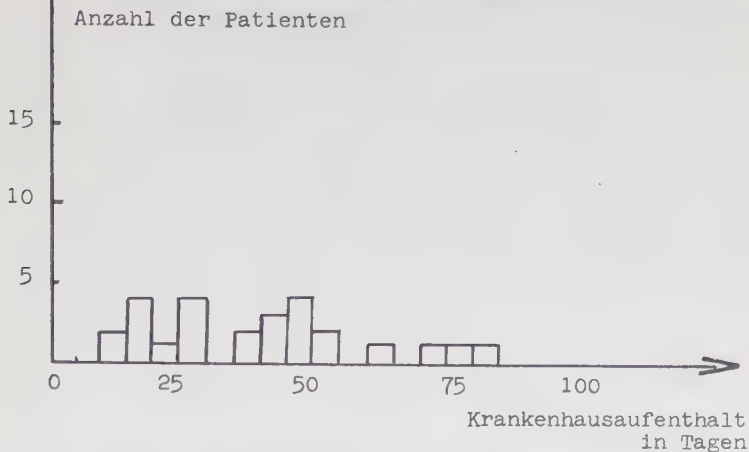


Abb. 15: Dauer des Krankenhausaufenthaltes
bei Patienten mit
komplizierten Frakturen.



V. Nagelentfernung.

Die Entfernung der eingebrachten Nägel wurde im Mittel nach 8 Monaten vorgenommen, wobei sich dieser Mittelwert auf die hier vorliegenden Unterlagen von 124 Patienten stützt. Bei den fehlenden Entfernungsberichten handelt es sich zum Teil um Patienten, deren Bündelnägel auswärts entfernt wurden und deren Ergebnis dieser Arbeit somit nicht beigebracht werden konnte, teilweise handelt es sich um Bündelnagelungen, die zeitlich noch nicht weit genug zurückliegen und die Nägel deshalb noch nicht entfernt werden

konnten, während andere Patienten inzwischen verstarben und somit die Nagelentfernung ausblieb. Bei der Entfernung wurde wiederum ein Krankenhausaufenthalt von durchschnittlich 11,2 Tagen notwendig, wobei allerdings Patienten mit sicher fester Fraktur bereits am 1. postoperativen Tag aus stationärer Behandlung entlassen werden konnten. Natürlich wurden die Nägel erst dann entfernt, als sich die Fraktur als klinisch und auch röntgenologisch fest erwies.

VI. Auswertung von Nachuntersuchungen, eigenen Angaben der Patienten und Krankenkassenangaben.

Von den hier zur Auswertung kommenden Patienten wurden alle, die in einem Umkreis von 100 km um Erlangen wohnen, besucht und nachuntersucht. Weiter entfernt wohnende Patienten, deren Oberschenkel-schaftbruch mittels Bündelnagelung stabilisiert wurde, wurden angeschrieben und gebeten, einen speziellen Fragebogen auszufüllen. Gleichzeitig wurden die jeweiligen Versicherungsträger bei Patienten, die erwerbstätig und versicherungspflichtig sind, angeschrieben und in einem weiteren Fragebogen Auskünfte eingeholt über die Zeitdauer der Arbeitsunfähigkeit, die in direktem Zusammen-

hang mit dem Heilverlauf der durch Bündelnagelung stabilisierten Oberschenkelfraktur steht. Die Angaben der Patienten sind aber mit Vorbehalt zu werten, da viele Antworten der Patienten mit den hier vorliegenden Klinikaufzeichnungen des stat. Aufenthaltes und auch der ambulanten Weiterbehandlung, teilweise auch mit den Angaben der gesetzlichen Krankenkassen, des öfteren derart differieren, daß zum Teil wohlbegründete Zweifel an der Richtigkeit der Patientenangaben gehegt werden müssen.

Bei Angaben über die freie Gelenkbeweglichkeit errechnet sich nach unseren hier vorliegenden Angaben der befragten Patienten ein Mittelwert von 15,8 Wochen (1 Woche - 60 Wochen). Die Beweglichkeit in den betroffenen Gelenken zum Zeitpunkt der Befragung gaben dabei 45 % mit "frei", 29 % mit "geringe Einschränkung", 24 % mit "mittlere Einschränkung" und 2 % mit "starke Einschränkung" an. Nach den vorliegenden Angaben der angeschriebenen Krankenkassen konnten unsere Patienten nach durchschnittlich 23,1 Wochen ihre alte Tätigkeit wieder aufnehmen, von zwei Patienten ist bekannt, daß eine Umschulung nach Abheilen des Bruches, der aber mit erheblichen Nebenverletzungen einherging, notwendig wurde und drei weitere Patienten hatten noch 2 Jahre nach dem Unfallereignis eine MdE von 100 %, wobei bei einem Patienten eine pathologische Fraktur vorlag, während im zweiten Fall der Bruch mit erheblichen Nebenverletzungen einherging.

C. Besprechung der Ergebnisse.

Seit Juni 1959 wird an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen - Nürnberg zur Behandlung von Schaftbrüchen, darunter auch von Oberschenkel-schaftbrüchen, die von HACKETHAL (1959) angegebene Bündelnagelung durchgeführt.

Grundlegend werden bei der Behandlung von Knochenbrüchen zwei Verfahren unterschieden. Erstens die konservativen Methoden - Gipsverband, Steckverband, Drahtextension - und zweitens die operativen Verfahren. Bei letzteren unterscheidet man wieder intramedulläre Operationsmethoden - dazu sind die Marknagelung, die Rushpinnung und die Bündelnagelung nach HACKETHAL zu zählen - und andere operative Verfahren, bei denen der Knochen verschraubt, verdrahtet oder verplattet wird.

In der vorliegenden Arbeit wurde über eines dieser operativen Verfahren, die i n t r a m e d u l l ä r e Nagelung von Schaftfrakturen des Oberschenkels durch B ü n d e l n a g e l u n g , anhand der bisher gewonnenen Unterlagen bei 192 auf diese Art behandelten Oberschenkel-schaftbrüchen berichtet.

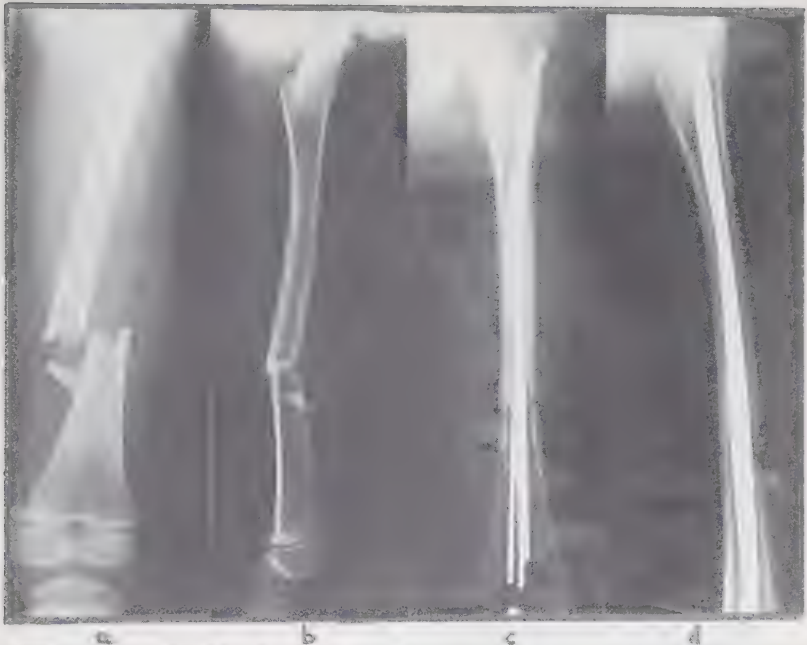


Abb. 16: Fall Nr. 162
4 1/2-jähriges Mädchen,
das sich bei einem Ver-
kehrsunfall einen Ober-
schenkelquerbruch links
am Übergang vom mittl.
zum dist. Drittel zuzog.
a u. b: 8 Tage vor der
Operation. c u. d: unmittel-
bar nach der Operation.
e u. f: nach der Entfernung
der Nägel nach 5 Monaten.

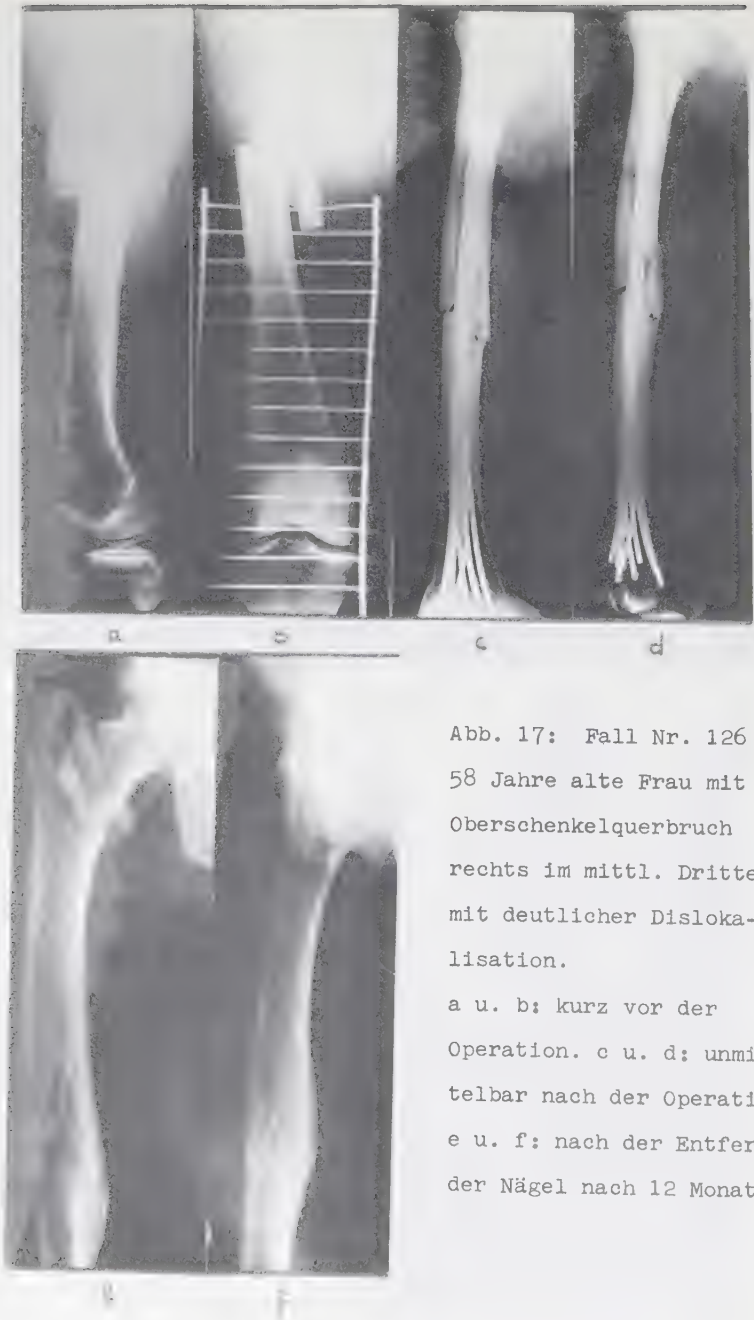


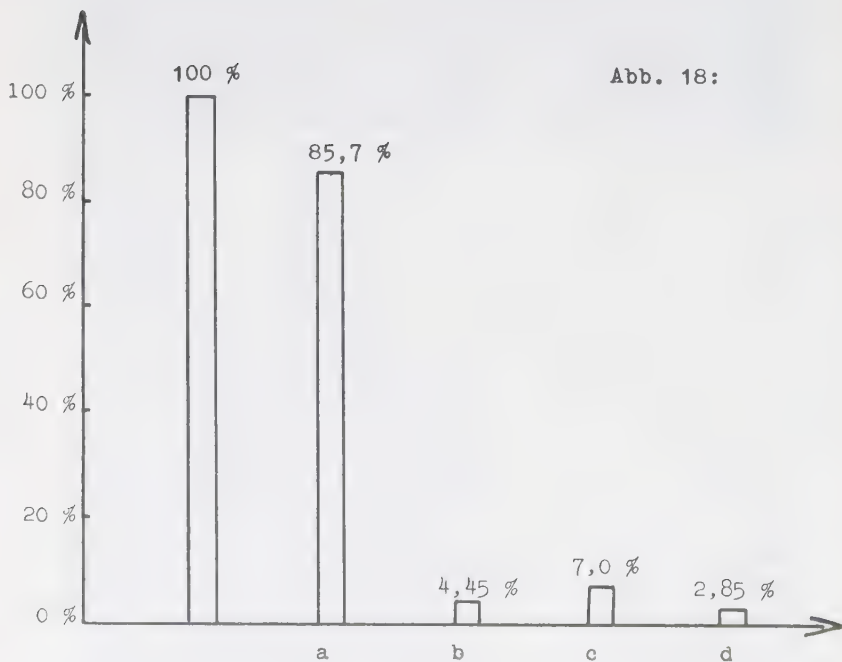
Abb. 17: Fall Nr. 126
58 Jahre alte Frau mit
Oberschenkelquerbruch
rechts im mittl. Drittel
mit deutlicher Disloka-
tion.
a u. b: kurz vor der
Operation. c u. d: unmit-
telbar nach der Operation.
e u. f: nach der Entfernung
der Nägel nach 12 Monaten.

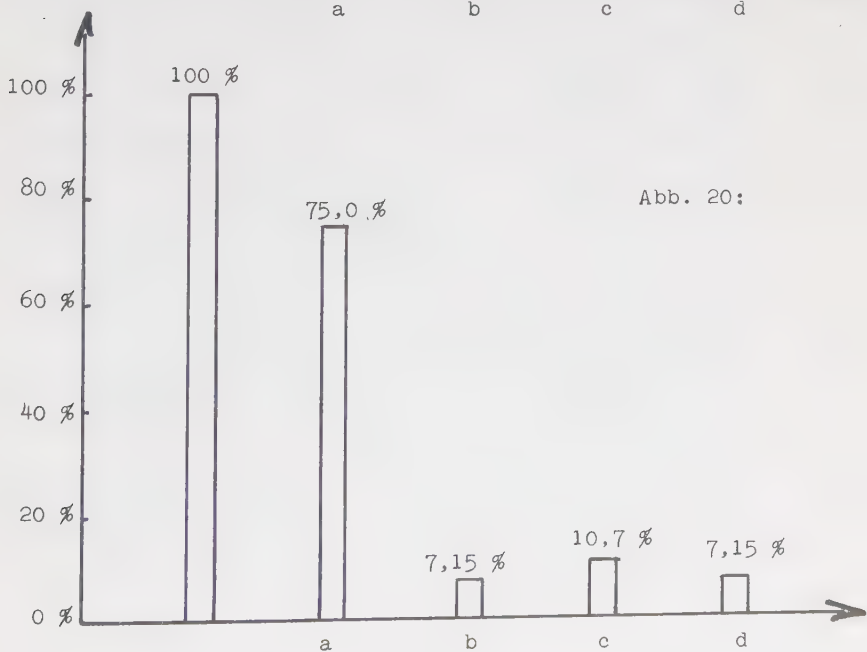
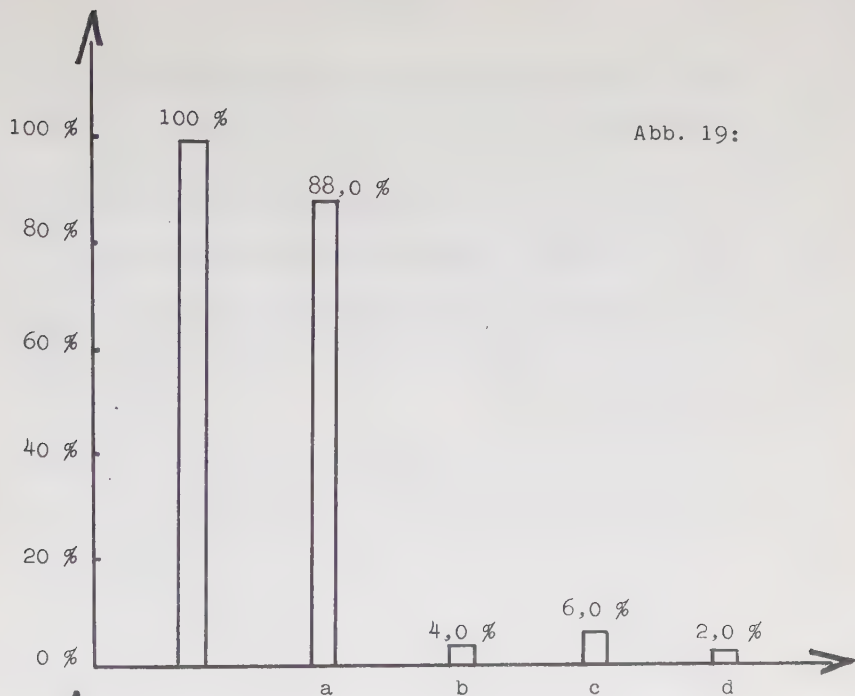
Neben den wohl häufigsten Brüchen des Oberschenkel-schaftes, geschlossene Querfrakturen oder kurze Einspaltbrüche im mittleren Drittel, kamen hier auch offene Frakturen (15,9 % aller hier aufgeführten Fälle), Trümmerbrüche, Mehrspaltbrüche, Pseudarthrosen, pathologische Frakturen und Refrakturen zur Behandlung und kehren in dieser Arbeit wieder. Im mittleren Drittel lag dabei der Frakturspalt 145 mal (bei 22 primär offenen und 123 geschlossenen Frakturen), 16 mal lag er im proximalen Drittel (offene Frakt.: 1, geschlossene Frakt.: 15) und 15 mal im distalen Drittel (offene Frakt.: 5, geschlossene Frakt.: 10).

Bei 85,75 % aller Fälle verlief dabei die Operation und das Postoperativum vollkommen komplikationslos. Alle diese Frakturen verheilten bei gutem knöchernem Durchbau der Bruchstelle in achsengerechter Stellung und hinterließen keinerlei Beeinträchtigung der Gelenkbeweglichkeit. Bei 7 % unserer Patienten traten postoperativ leichte bzw. leicht zu beherrschende Komplikationen auf, z.B. leichte Infiltration der Nageleinschlagstelle oder Schmerzen im Sinne einer Metallose und bei weiteren 7 % der durch Bündelnagelung stabilisierten Oberschenkel-schaftbrüche kam es zum Auftreten schwerwiegenderer Komplikationen, dabei bei 5 Patienten (2,85 %) zur Ausbildung einer Osteomyelitis. Vergleichs-

Abb. 18, 19, 20:

Schematische Aufzeichnung der komplikationslosen Fälle (a), der Fälle, die mit leichten (b) oder mittelschweren Komplikationen (c) einhergingen und der Fälle (d), bei denen sich eine Osteomyelitis entwickelte, bei allen unseren Patienten (Abb. 18), bei Patienten mit geschlossenen Frakt. (Abb. 19) und primär offenen Frakt. (Abb. 20) in Prozent der Norm.





weise haben andere operative Fixationsmethoden zur Stabilisierung von Oberschenkelchaftfrakturen, obwohl es sich dabei meist um geschlossene Frakturen handelt, einen teilweise wesentlich höheren Prozentsatz der Infektion. Eine Oberschenkelamputation als Komplikation der Bündelnagelung wurde hier nicht registriert, ebenfalls kam es zu keinem Todesfall durch eine Sepsis.

Daß die Infektionsgefahr, die bisher bei operativen Verfahren der Knochenbruchbehandlung drohte, heute sehr gering gehalten werden kann, ist einerseits auf den medikamentösen Schutz durch die Antibiotica und die Weiterentwicklung der Sulfonamide zurückzuführen. Andererseits - und dies gilt speziell für die Bündelnagelung - liegt der Vorteil, neben der immer geschlossenen Bündelnagelung, darin, daß die exakte Einstellung der Fraktur unter Verwendung des Repositionsgerätes, des Extensionstisches und unter Kontrolle durch den Fernsehbildwandler in einer unsterilen Phase geschieht. Vollkommen getrennt davon folgt die sterile Phase mit strenger Einhaltung der Asepsis, wobei das Infektionsrisiko im Vergleich zu den bisherigen Operationsmethoden ganz wesentlich verringert werden konnte.

So ergab sich auch bei unseren Fällen - einschließlich der 14,9 % offener Frakturen - eine ungestörte

primäre Wundheilung bei über 95 % aller unserer Patienten. Nur in 8 Fällen trat eine Störung der Wundheilung ein, wobei es sich aber durchwegs um Patienten handelte, die entweder mit komplizierten offenen Frakturen und zusätzlich schwersten Nebenverletzungen zur Aufnahme kamen oder mit alten Frakturen, deren angelegte Extensionszüge deutlich infiziert waren.

Pseudarthrosenbildung und Nagelbrüche, die ebenfalls den Gefahren der Marknagelung zugerechnet werden müssen, haben wir nicht beobachtet. Bei 4 Patienten kam es zu einer Nagelwanderung, die eine Kürzung der Nägel erforderlich machte bzw. ein Zurückschlagen der gewanderten Nägel. Bei weiteren drei Patienten wurde ebenfalls eine Nagelkürzung notwendig, da die Nägel die begonnenen Bewegungsübungen schmerzhaft störten.

Neben der exakten Ruhigstellung der Fragmente, die eine ungestörte Kallusbildung erreicht, ist durch die Bündelnagelung eine dauerhafte und sichere Stabilität der Fraktur gegeben, so daß bereits nach kurzer Zeit mit Bewegungs- und Belastungsübungen begonnen werden kann. Durch die volle Auffüllung der Markhöhle konnte bei 93,5 % unserer Patienten volle Stabilität erreicht werden, bei weiteren 4,5 % Teilstabilität. Bei drei

unserer behandelten Oberschenkelchaftfrakturen blieb die Fraktur instabil und mußte postoperativ zusätzlich fixiert werden. Durch diese sichere Stabilisierung der Fraktur, wobei im Normfall Gipsverbände und andere zusätzliche fixierende Verbände nicht erforderlich sind, ergibt sich eine freie Bewegungs- und Übungsfähigkeit der betroffenen Extremität unmittelbar nach der Operation. Nach durchschnittlich 7 Tagen, bei vielen unkomplizierten Fällen sogar schon am 2. postoperativen Tag, konnten unsere Patienten mit den genau vorgeschriebenen Bewegungsübungen beginnen und kurze Zeit später aufstehen, allerdings ohne das frakturierte Bein in der ersten Zeit zu belasten. Durch diese frühe Bewegungsfähigkeit der betroffenen Extremität und durch das Fehlen einer zusätzlichen Fixation entfallen bei dieser operativen Methode auch die z.T. schwerwiegenden und zeitfordernden Nachteile einer langen Ruhigstellung, wie sie z.B. BÖHLER bei Oberschenkelchaftfrakturen angibt, die 6 - 10 Wochen im Gipsverband ruhiggestellt werden mußten.

Freie Gelenkbeweglichkeit war bei ca. 70 % aller Patienten bereits am 1. postoperativen Tag wieder vorhanden und nach durchschnittlich 15 Tagen konnten die meisten Patienten bereits wieder mit Laufübungen beginnen, allerdings nur mit Hilfe von zwei Krücken und ohne das Bein am Anfang zu belasten.

Die Gelenkbeweglichkeit zum Zeitpunkt der Nachuntersuchung, die meist Jahre nach der Operation stattfand, gaben 74 % unserer Patienten mit "sehr gut bis geringe Einschränkung" an. Von 2 % der Patienten wurde die Bewegungseinschränkung mit "stark" angegeben.

Weiterhin kann durch die Bündelnagelung die Aufenthaltsdauer im Krankenhaus im Vergleich zur konservativen Therapie von Oberschenkelfrakturen wesentlich geringer gehalten werden. Auch der Vergleich mit der Hospitalisierungsdauer bei anderen Osteosynthesarten braucht nicht gescheut zu werden. BÖHLER gibt bei seinen Oberschenkelschaftfrakturen eine durchschnittliche Behandlungszeit im Streck- oder Gipsverband mit 72 Tagen an. Nach Jörg BÖHLER (aus L. BÖHLER) lag die Behandlungszeit von geschlossenen Oberschenkelfrakturen, die durch eine Marknagelung versorgt wurden, bei Patienten mit Nebenverletzungen bei 45,8 Tagen und bei Patienten ohne Nebenverletzungen bei 30 Tagen gegenüber 117 Tage Behandlungszeit bei Behandlung im Streckverband. Im Vergleich dazu liegt die allgemeine durchschnittliche Dauer der Hospitalisierung bei Bündelnagelung bei 36,5 Tagen, bei einfachen Quer- und Schrägbrüchen sogar nur bei 23,5 Tagen. Selbst wenn man noch den durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt bei der Nagelentfernung

hinzurechnet, kommen wir bei der Bündelnagelung auf einen gesamten durchschnittlichen Krankenhausaufenthalt von 47,5 Tagen (Mittelwert bei allen unseren Patienten), ein Wert, der ohne weiteres mit vergleichbaren Ergebnissen standhalten kann.

Wie oben schon erwähnt, werden durch die Marknagelung die Gelenke nicht ruhiggestellt, so daß keine Gelenkbeeinträchtigung oder Durchblutungsstörung, wie wir sie bei Gipsverbänden kennen, ausgelöst werden. Das wiederum wirkt sich nicht nur auf die Dauer der Hospitalisierung aus, sondern auch auf die Wiedererlangung der Arbeitsfähigkeit. Nach den hier vorliegenden eigenen Nachuntersuchungen, zusammen mit den ambulanten Krankenblättern, den Angaben der Patienten und ganz besonders nach den Auskünften der gesetzlichen Krankenkassen, haben unsere Patienten nach durchschnittlich 23,1 Wochen ihre vorige Arbeit wieder aufgenommen, wobei noch zu bemerken ist, daß selbständige Arbeiter, Hausfrauen und vor allem Kinder bereits erheblich früher ihre gewohnte Tätigkeit wieder aufnahmen, als es dem allgemeinen Durchschnitt bei den versicherungspflichtigen Arbeitnehmern entspricht.

Von zwei Patienten ist bekannt, daß eine Umschulung nach Abheilen des Bruches, der aber mit erheblichen Nebenverletzungen und weiteren Frakturen einherging,

notwendig wurde und drei weitere Patienten hatten noch zwei Jahre nach dem Unfallereignis eine MdE von 100 %.

Im Vergleich mit anderen operativen und konservativen Verfahren zeigt die Bündelnagelung von Schaftbrüchen Vorteile, die in einer Arbeit von H. BECK zusammengefaßt sind und in ihrem Aussagewert auch für die Behandlung von Oberschenkelchaftbrüchen durch die Bündelnagelung gelten.

1. Vollständige Wiederherstellung der Oberschenkelchaftform mit außerordentlicher Sicherheit.
2. Sichere, formgerechte und dauerhafte Stabilisierung.
3. Vermeidung von Knochenschädigungen.
4. Verminderung der Infektionsgefahr.
5. Keine zusätzliche postoperative Fixation im Normfall.
6. Systematische Übungsbehandlung.
7. Verkürzung des Klinikaufenthaltes.
8. Schnellere Wiederherstellung der vollen Beweglichkeit.
9. Abkürzung der Arbeitsunfähigkeit.
10. Großer Anwendungsbereich der Methode.

D. Zusammenfassung.

Diese Arbeit berichtet über 176 offene und geschlossene Oberschenkelchaftfrakturen, die in einem Zeitraum von 9 Jahren an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen - Nürnberg vollapparativ reponiert und mittels Bündelnagelung operativ fixiert wurden. Vergleichbare Durchschnittswerte für Dauer der Behandlung, des Krankenhausaufenthaltes, der Dauer bis zur Wiedererlangung der vollen Arbeitsfähigkeit, weiterhin der Vergleich der Gefahren dieses operativen Verfahrens der Knochenbruchbehandlung mit anderen Methoden der intramedullären Nagelung bringt bei der hier zur Diskussion stehenden Bündelnagelung allgemein Werte, die ohne weiteres den Ergebnissen der anderen Operationsverfahren ebenbürtig sind, ja sie sogar in vielen Teilen übertreffen, obwohl in dem dieser Arbeit zugrunde liegenden Material Trümmerbrüche, Pseudarthrosen, pathologische Frakturen und eine große Anzahl von offenen Frakturen enthalten sind. Die notwendige stationäre Behandlung ist von kurzer Dauer, die Operation zeitigt formgerechte Stellung und volle Stabilität, zusätzliche Fixierung ist im allgemeinen nicht notwendig. Freie Gelenkbeweglich-

keit ist bereits nach einigen Tagen vorhanden und die Komplikationsrate ist minimal.

Die aufgeführten Ergebnisse stellen die "VOLLAPPARATIVE REPOSITION und BÜNDELNAGELUNG" bei Oberschenkelchaftfrakturen anderen operativen Verfahren der Knochenbruchbehandlung gleich oder machen sie sogar überlegen.

LITERATUR

1. H. BECK
Vollapparative Reposition und
Bündelnagelung bei Oberarm-
schaftbrüchen,
Langenbecks Arch.klin.Chir.
302, 381 - 402 (1963)
2. L. BÖHLER
Die Technik der Knochenbruch-
behandlung, 12. - 13. Auflage,
2. Band, 1. Teil,
Verl. Wilhelm Maudrich, Wien 1954
3. K. H. HACKETHAL
Die Bündelnagelung,
Verl. Springer, Berlin-Göttingen-
Heidelberg 1961
4. G. KÜNTSCHER
Praxis der Marknagelung,
Verl. Friedrich-Karl Schattauer,
Stuttgart 1962

Für die Arbeit möchte ich meinen besonderen Dank
Herrn Priv. Dozent Dr. med. H. Beck aussprechen,
der mich mit aller Hilfe unterstützte, wie auch
Herrn Dr. Legal, der mir jederzeit mit Rat und
Tat zur Seite stand.

Herrn Professor Dr. med. G. Hegemann danke ich für
die Übernahme des Korreferates.

Lebenslauf

Ich wurde am 6. November 1943 als viertes Kind des prakt. Arztes Dr. med. Arnold Meinl und seiner Ehefrau Dr. med. Gisela Meinl, geb. Koch, in Leskau, CSR, geboren. Nach der Aussiedlung aus dem Sudetenland im Jahre 1946 besuchte ich die Volksschule in Bayerbach, Niederbayern, bis zur vierten Klasse. Nachdem ich die erste Klasse des humanistischen Gymnasiums in Landshut und die zweite Klasse des humanistischen Gymnasiums in Pfarrkirchen besucht hatte, kam ich 1955, da meine Eltern ihren Wohnsitz nach Nürnberg verlegt hatten, in das Neue Gymnasium in Nürnberg, wo ich dann 1962 die Reifeprüfung ablegte.

Im Wintersemester 1962/63 immatrikulierte ich mich an der medizinischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg. Hier bestand ich im Oktober 1963 die naturwissenschaftliche Vorprüfung und im April 1965 die ärztliche Vorprüfung. Im zweiten und dritten klinischen Semester studierte ich jeweils ein Semester an der Universität Innsbruck und Wien. Danach kehrte ich nach Erlangen zurück und bestand hier nach dem 11. Semester im Juli 1968 das medizinische Staatsexamen.

Vom 1. Oktober 1968 bis zum 30. September 1969 arbeitete ich an den Städt. Krankenanstalten Nürnberg jeweils ein Vierteljahr an der Kinderklinik und der Hals-Nasen-Ohren-Klinik und im letzten Halbjahr an der 1. Medizinischen Klinik als Medizinalpraktikant.

Seit dem 1. Oktober 1969 bin ich als Medizinalpraktikant an der 1. Chirurgischen Klinik der Krankenanstalten Nürnberg tätig.



Buchdruckerei Ludwig Müller Erlangen Fahrstraße 5